

PERKECAMBAHAN BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt.) DENGAN METODE SKARIFIKASI DAN PERENDAMAN ZPT ALAMI

Nutmeg Germination (*Myristica fragrans* Houtt.) by Scarification and Immersed in Natural PGPR

I Putu Eka Styra Dharma¹⁾, Sakka Samudin²⁾, Adriananton²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

e-mail : styadharma1@gmail.com

e-mail : sakka01@yahoo.com

e-mail : Adriananton78@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study was aimed to breaking down the nutmeg germination dormancy by two different methods. This research was conducted from July to september 2014 in Seed Science and Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. A Complete Randomized Design (CRD) was used with two treatments. The First factor was level of scarification namely without scarification, complete scarification with sand, scarification with fracturing. The second factor is immersion of natural plant growth regulator (PGPR) : Aquades, coconut water (100%). The study has 6 combinations of treatments. Each combination was repeated three times. Therefore, it consists of 18 experiment units, and each experiment unit used 20 seeds. Total seed used in this experiment was 360 nutmegs. The results showed treatment was significant improve the length of sprout radicle, plumula length and seedling dry weight. Immersed with natural PGPR immersion and the interaction with scarification was no correlation on the seedling. Fully scarified seed is the best treatment, 96.66% of seeds were germinated, the rate of germination was 39.09%, and germination length was 25.78 days, radicle length was 12.35, plumula length was 17.27, and seedling dry weight was 3.71 g.

Key words : Nutmeg, germination, dormancy, and scarification

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pematangan dormansi dan perendaman zat pengatur tumbuh terhadap perkecambahan benih pala. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga bulan September 2014. bertempat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan dua faktor perlakuan. Adapun faktor perlakuan dengan rincian sebagai berikut : Faktor pertama adalah perlakuan pematangan dormansi : Tanpa skarifikasi, Skarifikasi penuh dengan pengamplasan, Skarifikasi dengan peretakan. Faktor kedua adalah Perendaman ZPT alami : Aquades, Air kelapa muda (100%). Dari rancangan tersebut diperoleh 6 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga terdapat 18 unit percobaan dan setiap percobaan menggunakan 20 benih, sehingga dibutuhkan 360 benih pala. Hasil penelitian menunjukkan faktor pematangan dormansi berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan daya berkecambah, kecepatan berkecambah, waktu berkecambah, panjang radikula kecambah, panjang plumula kecambah dan berat kering kecambah. Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan. Perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan merupakan perlakuan terbaik dari perlakuan lainnya yang ditunjukkan oleh daya berkecambah (96,66 %), kecepatan

berkecambah (39,09 %/etmal), waktu berkecambah (25,78 hari), panjang radikula kecambah (12,35 cm), panjang plumula kecambah (17,27 cm), dan berat kering kecambah (3,71 g).

Kata kunci : Benih pala, perkecambahan, pematangan dormansi, skarifikasi.

PENDAHULUAN

Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan tanaman asli Indonesia dan merupakan salah satu komoditas ekspor penting karena $\pm 75\%$ kebutuhan pala dunia dipasok dari Indonesia. Buah ini dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan multiguna. Setiap bagian tanaman, mulai dari daging, biji, hingga tempurung pala dapat dimanfaatkan untuk industri makanan, minuman maupun kosmetika. Tanaman yang berasal dari pulau Banda ini dapat berumur panjang lebih dari 100 tahun.

Tanaman ini sudah menyebar ke daerah-daerah lain di Indonesia, bahkan sudah sampai di Grenada, Amerika Tengah, Asia dan Afrika. Daerah penghasil utama pala di Indonesia adalah Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Sumatera Barat, NAD, Jawa Barat dan Papua. Tanaman rempah ini sudah dikenal sejak abad ke - 16 dan sebagian besar diusahakan oleh perkebunan rakyat (98%) dan lainnya (2%) oleh perkebunan besar. (Deputi Menegristek, 2000).

Sulawesi Tengah juga merupakan salah satu penyuplai produksi pala yang ada di Indonesia dengan luas lahan disetiap tahunnya selalu meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan buah pala dan meningkatnya harga pala. Pada tahun 2006 luas lahan tanaman pala 495 hektar dan meningkat drastis pada tahun 2010 yaitu 1.713 hektar (Dinas Perkebunan Sulteng, 2012).

Pembudidayaan tanaman pala saat ini dapat dilakukan secara vegetatif dan generatif, namun petani tanaman pala cenderung melakukan teknik budidaya tanaman secara generatif, karena dapat dilakukan dengan skala yang besar. Kendala yang dihadapi petani pala saat ini dalam teknik budidaya tanaman pala secara

generatif yaitu lamanya proses perkecambahan benih, karena benih pala memiliki tempurung keras sehingga menyebabkan resistensi yang tinggi dari masuknya air dan udara keembrio sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan benih, hal seperti ini biasa disebut dengan dormansi mekanis, sehingga untuk berkecambah memerlukan waktu 4-8 minggu. Salah satu upaya yang dapat mempercepat pertumbuhan benih pala adalah memudahkan masuk air dan udara ke embrio dengan merusak impermeabilitas kulit benih, dengan cara memberi perlakuan mekanis pada benih pala (Widhityarini dkk., 2011).

Selain merusak impermeabilitas kulit benih untuk mempercepat perkecambahan benih, menurut Child (1984) pemberian zat pengatur tumbuh alami juga merupakan salah satu upaya mempercepat perkecambahan benih pala, salah satunya adalah menggunakan air kelapa muda. Air kelapa mengandung hormon sitokinin (5,8 mg/l), auksin (0,07 mg/l), sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulus perkecambahan dan pertumbuhan (Morel, 1974). Penggunaan air kelapa muda mudah untuk diaplikasikan dan sangat ekonomis bila dilakukan oleh petani pala skala menengah kebawah.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mempercepat perkecambahan benih pala dengan memberi perlakuan pada fisik tempurung benih pala dan memberi zat pengatur tumbuh alami dari air kelapa muda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga bulan September 2014. bertempat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik, cawan petri, gelas ukur, ember, bak perkecambahan plastik, parang, pisau, amplas, kertas label, sprayer, kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih pala, pasir, air, dan air kelapa muda.

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan dua faktor perlakuan, adapun faktor perlakuan dengan rincian sebagai berikut: Faktor pertama adalah perlakuan pematangan dormansi: (S0) Tanpa sekarifikasi (S1) Skarifikasi penuh dengan pengamplasan (S2) Skarifikasi dengan peretakan. Faktor kedua adalah Perendaman ZPT alami : (K0) Aquades (K1) Air kelapa muda (100%) Dari rancangan tersebut diperoleh $3 \times 2 = 6$ kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga terdapat $6 \times 3 = 18$ unit percobaan dan setiap percobaan menggunakan 20 benih, sehingga dibutuhkan 360 benih pala. Parameter pengamatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Daya Berkecambah (%) Daya berkecambah ditunjukan dengan jumlah kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh benih murni pada kondisi lingkungan tertentu dalam jangka waktu yang telah ditentukan (Sutopo, 2002). yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DB (\%) = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih yang Diuji}} \times 100\%$$

Kecepatan Berkecambah (%/etmal) Penghitungan kecepatan berkecambah pada benih pala dilakukan pengamatan dengan interval waktu setiap 10 hari sekali. Maka rumus yang digunakan dalam menghitung kecepatan berkecambah yaitu (Sutopo, 2002) :

$$Kct = \frac{\%TN10}{etmal\ 10} + \frac{\%TN20}{etmal\ 20} + \dots + \frac{\%TN60}{etmal\ 60}$$

Keterangan :

Kct = kecepatan berkecambah

%KN = persentase perkecambahan

Etmal = Interfal waktu pengamatan

Waktu Berkecambah (Rata - rata hari) Waktu berkecambah dapat diukur dengan menghitung jumlah interval hari yang diperlukan untuk munculnya radikel dan plumula pada benih pala yang dikecambahkan, interval hari yang digunakan adalah 10 hari sekalai pengamatan. Yang dihitung menggunakan rumus (Sutopo, 2002) :

$$WB = \frac{N10T10 + N20T20 + \dots + N60T60}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

Keterangan :

WB = Waktu Berkecambah

N = Jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu.

T = Menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

Panjang Radikula Kecambah (cm)

Pengamatan panjang Radikula Kecambah dilakukan dengan cara membongkar kecambah yang dijadikan tanaman sampel. Radikula dicuci bersih dengan cara menyemprotkan air sampai sisa-sisa pasir hilang dan akar menjadi bersih, setelah itu dikering anginkan, lalu pengukuran dilakukan mulai pangkal batang sampai ujung radikula terpanjang. Pengamatan panjang radikula dilakukan pada saat akhir pengamatan.

Panjang Plumula Kecambah (cm)

Pengukuran panjang plumula kecambah dilakukan menggunakan penggaris dengan cara mengukur plumula kecambah dari pangkal batang (permukaan tanah) sampai titik tumbuh. Parameter tinggi plumula diukur pada umur kecambah 60 hari (akhir pengamatan).

Berat Kering Kecambah (g)

Pengamatan berat kering kecambah dilakukan dengan cara mengambil seluruh bagian kecambah sampel yang telah dibersihkan dan dikering anginkan, lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 85°C selama 2×24 jam. Kemudian menimbang berat kering

kecambah dengan menggunakan timbangan analitik.

Analisis Data untuk mengetahui pengaruh perlakuan dari masing-masing perlakuan terhadap variabel maka dilakukan analisis statistik dengan uji F, apabila uji F dari masing-masing perlakuan maupun interaksinya menunjukkan beda nyata maka dilanjutkan dengan uji $BNJ_{\alpha=0,05}$ (Gomes, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Berkecambah (%). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor pematangan dormansi berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah benih pala, sedangkan perendaman zat pengatur tumbuh dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap daya berkecambah benih pala.

Tabel 1. Rata - Rata Daya Berkecambah Pada faktor Pematangan Dormansi dan Perendaman ZPT (%)

Faktor A	Faktor B		Rata - rata
	K0	K1	
S0	76,67	83,33	80,00 a
S1	95,00	98,33	96,66 b
S2	83,33	85,00	84,16 ab
Rata - rata	85,00	88,89	
BNJ 5%	14,09		

Ket: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{\alpha=0,05}$.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan Skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan nilai daya berkecambah tertinggi yaitu 96,66% dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa sekarifikasi yang hanya memberikan daya berkecambah 80,00%, hal ini disebabkan karena perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan mengakibatkan hambatan mekanis kulit benih berkurang sehingga air dan oksigen dapat dengan mudah berimbibisi kedalam benih untuk proses perkecambahan dan meningkatkan daya perkecambahan. Namun selain

cepatnya proses imbibisi, faktor ketebalan tempurung benih pada munculnya tunas embrio juga mempengaruhi proses perkecambahan, karena ketebalan tempurung benih dapat menghambat keluarnya tunas embrio, terbukti pada perlakuan sekarifikasi dengan peretakan yang seyogyanya proses imbibisi berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan sekarifikasi penuh dengan kertas amplas, namun hasil yang didapatkan bahwa perlakuan sekarifikasi penuh dengan kertas amplas lebih baik dibandingkan dengan perlakuan sekarifikasi penuh dengan peretakan.

Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor peramatah dormansi dan perendaman ZPT alami yang diperoleh bahwa perlakuan perendaman air kelapa muda serta interaksi antara perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan dan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perendaman menggunakan aquades dan pengaruh perlakuan interaksi lainnya, walaupun hasil yang diperoleh berbeda tidak nyata, hal ini diakibatkan karena kandungan ZPT alami yang terkandung didalam air kelapa muda cenderung belum mampu mempengaruhi daya perkecambahan benih pala secara signifikan.

Skarifikasi merupakan salah satu proses yang dapat mematahkan dormansi pada benih keras karena meningkatkan imbibisi benih. Skarifikasi mekanik dilakukan dengan cara melukai benih sehingga terdapat celah tempat keluar masuknya air dan oksigen (Widyawati dkk, 2009).

Skarifikasi merupakan salah satu proses yang dipercaya dapat mematahkan dormansi pada biji keras karena dapat meningkatkan imbibisi benih. Skarifikasi dilakukan dengan cara melukai benih sehingga terdapat celah tempat keluar masuknya air dan O_2 . Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa, dengan skarifikasi kulit biji maka ketebalan dan kerasnya kulit biji dapat dikurangi. Peresapan larutan zat perangsang pertumbuhan embrio pada benih

yang diskarifikasi menjadi lebih mudah, sehingga daya pertumbuhan biji meningkat. Teknik skarifikasi kulit biji yang keras telah dilaksanakan untuk mempercepat perkecambahan biji dalam skala komersial (Soedjono dan Suskandari, 1996).

Daya berkecambah benih merupakan peubah utama yang dapat memberikan gambaran status kemampuan perkecambahan benih selama perkecambahan. Kemampuan perkecambahan benih yang disimpan berangsur-angsur menurun karena proses kemunduran benih. Benih yang mengalami kemunduran ditandai dengan terlambatnya perkecambahan, diikuti penurunan laju perkecambahan, keserempakan perkecambahan dan daya berkecambah (Sadjad dkk., 1999).

Mugnisjah dan Setiawan (1995) menyatakan bahwa salah satu proses penting yang terjadi pada benda hidup adalah proses respirasi. Dalam proses respirasi dihasilkan energi bebas dalam bentuk ATP dan NADH yang sangat berguna dalam proses sintesis. Kemampuan benih untuk berkecambah tergantung dari tersedianya energi dan senyawa-senyawa tersebut untuk sintesis sel-sel penyusun organ kecambah yang meliputi akar dan pucuk. Semakin tinggi ketersediaan senyawa tersebut, maka semakin tinggi pula kemampuan benih untuk berkecambah, berarti benih tersebut memiliki kemampuan perkecambahan tinggi.

Kecepatan Berkecambah (%/etmal).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor pematangan dormansi berpengaruh sangat nyata terhadap kecepatan berkecambah, sedangkan perendaman zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan Skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan nilai kecepatan berkecambah tertinggi yaitu

39,09 % / etmal dan berbeda nyata dengan perlakuan Skarifikasi dengan peretakan dan Tanpa sekarifikasi yang hanya memberikan daya berkecambah berturut-turut 26,29 % / etmal dan 18,31 % / etmal.

Tabel 2. Rata-rata Kecepatan Berkecambah Pada Faktorpematahan Dormansi dan Perendaman ZPT (%/etmal).

Faktor A	Faktor B		Rata-rata
	K0	K1	
S0	17,11	19,53	18,31 a
S1	37,92	40,28	39,09 c
S2	25,81	26,78	26,29 b
Rata-rata	26,94	28,86	
BNJ 5%	6,73		

Ket: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ_α=0,05.

Hal ini disebabkan karena perlakuan sekarifikasi penuh dengan pengamplasan mampu membuka ruang dengan baik untuk benih melakukan proses imbibisi dari semua permukaan benih pala dan juga tunas embrio dapat dengan mudah menembus tempurung benih yang telah tipis oleh proses pengamplasan, karena kecepatan perkecambahan sangat dipengaruhi dengan ketebalan tempurung benih serta kecepatan air dan oksigen masuk ke dalam benih pala untuk berimbibisi dan melangsungkan proses perkecambahan.

Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor peramatah dormansi dan perendaman ZPT alami yang diperoleh bahwa perlakuan perendaman air kelapa muda serta interaksi antara perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan dan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perendaman menggunakan aquades dan pengaruh perlakuan interaksi lainnya, walaupun hasil yang diperoleh berbeda tidak nyata, hal ini diakibatkan karena kandungan ZPT alami yang terkandung didalam air kelapa muda cenderung belum mampu mempengaruhi kecepatan berkecambah benih pala secara signifikan.

Skarifikasi merupakan salah satu upaya pretreatment atau perlakuan awal pada benih yang ditujukan untuk mematahkan dormansi dan mempercepat terjadinya perkecambahan benih yang seragam (Schmidt, 2000). Skarifikasi (pelukaan kulit benih) adalah cara untuk memberikan kondisi benih yang impermeabel menjadi permeabel melalui penusukan; pembakaran, pemecahan, pengikiran, dan penggoresan dengan bantuan pisau, jarum, pemotong kuku, kertas, amplas, dan alat lainnya (Schmidt, 2000). Kulit benih yang permeabel memungkinkan air dan gas dapat masuk ke dalam benih sehingga proses imbibisi dapat terjadi. Benih yang diskarifikasi akan menghasilkan proses imbibisi yang semakin baik. Air dan gas akan lebih cepat masuk ke dalam benih karena kulit benih yang permeabel. Air yang masuk ke dalam benih menyebabkan proses metabolisme dalam benih berjalan lebih cepat akibatnya perkecambahan yang dihasilkan akan semakin baik.

Benih dituntut untuk dapat cepat tumbuh. Homogenitas perkecambahan diawali oleh keserempakan perkecambahan benih sehingga selain cepat tumbuh benih juga tumbuh serempak. Keserempakan tumbuh terkait dengan kemampuan memanfaatkan cadangan energi dalam masing-masing benih untuk tumbuh menjadi kecambah (Sadjad dkk., 1999).

Waktu Berkecambah (hari). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor pematangan dormansi berpengaruh sangat nyata terhadap waktu berkecambah, sedangkan perendaman zat pengatur tumbuh dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap waktu berkecambah.

Tabel 3. Rata-Rata Waktu Berkecambah Pada Faktor Pematangan Dormansi dan Perendaman ZPT (hari).

Faktor A	Faktor B		Rata-rata
	K0	K1	
S0	46,78	44,75	45,76 c
S1	26,14	25,43	25,78 a
S2	35,47	34,74	35,10 b
Rata-rata	36,13	34,97	
BNJ 5%	5,52		

Ket: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{\alpha}=0,05$.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan nilai waktu berkecambah tercepat yaitu 25,78 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan akarifikasi dengan peretakan dan tanpa sekarifikasi yang hanya memberikan waktu berkecambah berturut-turut 35,11 hari dan 45,76 hari. Perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan menunjukan selisih waktu berkecambah 19,98 hari lebih cepat dibandingkan dengan hasil waktu perkecambahan terlama pada perlakuan tanpa skarifikasi.

Benih pala mempunyai sifat dormansi yang disebabkan oleh kulit benih yang keras, sehingga untuk mematahkannya diperlukan suatu perlakuan pendahuluan tertentu. Kulit benih keras pada umumnya menghambat perkecambahan walaupun disemaikan pada kondisi perkecambahan yang optimum. Sehingga dari hasil yang diperoleh berdasarkan Tabel 3, perlakuan pematangan dormansi yang diberi perlakuan sekarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan hasil waktu berkecambah tercepat dari perlakuan lainnya.

Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor peramatah dormansi dan perendaman ZPT alami yang diperoleh bahwa perlakuan perendaman air kelapa muda serta interaksi antara perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan dan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perendaman

menggunakan aquades dan pengaruh perlakuan interaksi lainnya, walaupun hasil yang diperoleh berbeda tidak nyata, hal ini diakibatkan karena kandungan ZPT alami yang terkandung didalam air kelapa muda cenderung belum mampu mempengaruhi waktu berkecambah benih pala secara signifikan.

Menurun atau meningkatnya waktu perkecambahan berhubungan dengan kecepatan perkecambahan. Hal ini dikarenakan waktu perkecambahan berbanding lurus dengan kecepatan berkecambah. Semakin tinggi kecepatan berkecambah maka waktu perkecambahan juga akan tinggi.

Dengan perlakuan pematihan dormansi yang tepat, maka benih dorman akan lebih cepat berkecambah dan menghasilkan anakan yang seragam. Perlakuan pendahuluan dapat dikelompokkan menjadi 4 macam, yaitu pengurangan ketebalan kulit, perendaman dalam air, perendaman dalam zat kimia, dan perlakuan lain (Dien, 1986).

Menurut Sutopo (2002), dengan pengikisan menggunakan kertas amplas luas permukaan kulit yang menjadi tipis lebih luas sehingga air dan udara yang berperan dalam proses perkecambahan menjadi lebih mudah masuk, sehingga terjadi proses imbibisi yang merupakan proses awal dari suatu perkecambahan dan mempengaruhi waktu perkecambahan benih.

Panjang Radikula Kecambah (cm). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pematihan dormansi berpengaruh sangat nyata terhadap panjang radikula kecambah, sedangkan perendaman zat pengatur tumbuh dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang radikula kecambah.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Radikula kecambah Faktor Pematihan Dormansi dan Perendaman ZPT(cm) Pada Umur 60 Hari.

Faktor A	Faktor B		Rata-rata
	K0	K1	
S0	8,47	8,83	8,64 a
S1	12,18	12,53	12,35 c
S2	11,28	11,49	11,38 b
Rata-rata	10,64	10,95	
BNJ 5%	0,87		

Ket: Rata - rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{\alpha}=0,05$.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan nilai rata-rata panjang radikula yaitu 12,35 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi dengan peretakan dan tanpa skarifikasi yang hanya memberikan nilai rata - rata panjang radikula berturut-turut 11,38 cm dan 8,64 cm. Perlakuan Skarifikasi penuh dengan pengamplasan menunjukkan selisih nilai rata - rata panjang radikula 3,71 cm lebih panjang dibandingkan dengan hasil nilai rata-rata panjang radikula pada perlakuan tanpa skarifikasi.

Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor peramatah dormansi dan perendaman ZPT alami yang diperoleh bahwa perlakuan perendaman air kelapa muda serta interaksi antara perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan dan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perendaman menggunakan aquades dan pengaruh perlakuan interaksi lainnya, walaupun hasil yang diperoleh berbeda tidak nyata, hal ini diakibatkan karena kandungan ZPT alami yang terkandung didalam air kelapa muda cenderung belum mampu mempengaruhi panjang radikula kecambah benih pala secara signifikan.

Terlihat panjang radikula ada kolerasinya dengan pengamatan kecepatan

berkecambah dan waktu berkecambah, karena benih yang berkecambah lebih dahulu memberikan lebih banyak waktu untuk radikula berkecambah dan tumbuh dengan ukuran yang lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang kesempatan berkecambahnya lebih lambat.

Benih yang cepat berkecambah berarti memiliki kesempatan tumbuh axis embrio tumbuh lebih panjang sehingga memungkinkan terjadinya pembengkakan pada bagian ujungnya sebagai tempat tumbuh akar dan plumula sehingga akar menjadi lebih panjang, hal yang sama juga terjadi pada perlakuan fisik sekarifikasi dengan kertas amplas dan perendaman KNO_3 36 jam (Saleh, 2003).

Menurut Gardner *et al.* (1991) pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai pembelahan dan pembesaran sel akibat adanya interaksi antara berbagai faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain laju fotosintesis, respirasi, pembagian hasil asimilasi dan nitrogen, tipe letak meristem, kapasitas penyimpanan cadangan makanan, diferensiasi, aktivitas enzim dan lain-lain.

Radikula merupakan bagian pertama dari embrio yang keluar dari benih melalui celah sempit bagian bawah ujung mikrofil. Akar primer berkembang terus dan memacu pertumbuhan sistem perakaran. Segera setelah itu epikotil tumbuh memanjang membentuk posisi tegak lurus dengan kotiledon kemudian berkembang membentuk plumula selanjutnya menjadi daun (Adiguno, 2000).

Panjang Plumula Kecambah (cm). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor pematihan dormansi berpengaruh sangat nyata terhadap panjang plumula kecambah, sedangkan perendaman zat pengatur tumbuh dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang plumula kecambah.

Tabel 5. Rata - Rata Panjang Plumula Kecambah Pada Faktor Pematihan Dormansi dan Perendaman ZPT(cm) pada Umur 60 Hari.

Faktor A	Faktor B		Rata - rata
	K0	K1	
S0	5,27	5,90	5,58 a
S1	17,12	17,43	17,27 b
S2	16,20	16,82	16,50 b
Rata - rata	12,86	13,38	
BNJ 5%	2,02		

Ket: Rata - rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji $\text{BNJ}_{\alpha}=0,05$.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan Skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan nilai rata-rata panjang plumula kecambah yaitu 17,27 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi dengan peretakan yang memberikan nilai rata-rata panjang plumula kecambah 16,50 cm namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa sekarifikasi yang hanya memberikan nilai rata-rata panjang plumula kecambah 5,58 cm. Perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan menunjukkan selisih nilai rata-rata panjang plumula kecambah 11,67 cm lebih panjang dibandingkan dengan hasil nilai rata - rata panjang plumula kecambah terpendek pada perlakuan tanpa sekarifikasi.

Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor peramatah dormansi dan perendaman ZPT alami yang diperoleh bahwa perlakuan perendaman air kelapa muda serta interaksi antara perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan dan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perendaman menggunakan aquades dan pengaruh perlakuan interaksi lainnya, walaupun hasil yang diperoleh berbeda tidak nyata, hal ini diakibatkan karena kandungan ZPT alami yang terkandung didalam air kelapa muda cenderung belum mampu mempengaruhi

panjang plumula kecambah benih pala secara signifikan.

Panjang plumula kecambah juga berhubungan dengan kecepatan berkecambah seta waktu berkecambah benih pala, sesuai dengan hasil yang didapatkan pada parameter kecepatan berkecambah perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan persentase kecepatan berkecambah tertinggi, sehingga benih pada perlakuan ini memiliki kesempatan untuk berkecambah dan plumula tumbuh lebih awal dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain itu juga faktor pembatas lainnya, seperti unsur hara dan suhu juga mempengaruhi pertumbuhan plumula kecambah.

Dalam keadaan alamiah, fase pertumbuhan awal ditunjukkan oleh laju pertumbuhan bersifat eksponensial kemudian menurun karena adanya faktor - faktor pembatas (Tohari, 2002).

Berat Kering Kecambah (g). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor pematangan dormansi berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering kecambah, sedangkan perendaman zat pengatur tumbuh dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering kecambah. Tabel 6. Rata - Rata Berat Kering Kecambah pada Faktor Pematangan Dormansi dan Perendaman ZPT(g).

Faktor A	Faktor B		Rata - rata
	K0	K1	
S0	3,08	3,19	3,13 a
S1	3,70	3,71	3,71 b
S2	3,51	3,45	3,49 b
Rata-rata	3,43	3,45	
BNJ 5%	0,31		

Ket: Rata - rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji $BNJ_{\alpha}=0,05$.

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan nilai rata - rata berat kering kecambah yaitu

3,71 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi dengan peretakan yang memberikan nilai rata - rata berat kering kecambah 3,49 g namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa skarifikasi yang hanya memberikan nilai rata - rata berat kering kecambah 3,13 g. Perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan menunjukkan selisih nilai rata - rata berat kering kecambah 0,58 g lebih berat dibandingkan dengan hasil nilai rata-rata berat kering kecambah tertinggi pada perlakuan tanpa skarifikasi.

Dari hasil yang didapatkan diatas terlihat bahwa perlakuan sekarifikasi penuh dengan pengamplasan memberikan hasil berat kering berkecambah tertinggi, karena faktor kecepatan waktu benih untuk berkecambah membuat proses pertumbuhan dan perkembangan kecambah lebih cepat dibandingkan pada benih perlakuan lainnya, sehingga jumlah sel yang terdapat pada benih tersebut jauh lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, akibatnya benih dengan perlakuan sekarifikasi penuh dengan kertas amlas memberikan nilai berat kering tertinggi.

Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor pematang dormansi dan perendaman ZPT alami yang diperoleh bahwa perlakuan perendaman air kelapa muda serta interaksi antara perlakuan skarifikasi penuh dengan pengamplasan dan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perendaman menggunakan aquades dan pengaruh perlakuan interaksi lainnya, walaupun hasil yang diperoleh berbeda tidak nyata, hal ini diakibatkan karena kandungan ZPT alami yang terkandung didalam air kelapa muda cenderung belum mampu mempengaruhi berat kering kecambah benih pala secara signifikan.

Bobot kering kecambah normal merupakan tolok ukur viabilitas potensial yang menggambarkan banyaknya cadangan makanan yang tersedia sehingga bila dikondisikan pada lingkungan yang sesuai mampu tumbuh dan berkembang dengan baik

(Sadjad, 1999). Bobot kering kecambah yang tinggi dapat menggambarkan pemanfaatan cadangan makanan dalam benih yang efisien.

Pertumbuhan merupakan salah satu aspek perkembangan tanaman. Perkembangan adalah perubahan tertinggi. Secara keseluruhan baik kuantitatif maupun kualitatif selama siklus hidup tumbuhan (Tohari, 2002). Selanjutnya dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman dapat dicirikan oleh penambahan jumlah sel yang disertai pembesaran sel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa faktor pematihan dormansi berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan daya berkecambah, kecepatan berkecambah, waktu berkecambah, panjang radikula kecambah, panjang plumula kecambah dan berat kering kecambah. Faktor perendaman ZPT alami serta interaksi antara faktor pematihan dormansi dan perendaman ZPT alami berpengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan.

Perlakuan sekarifikasi penuh dengan pengamplasan merupakan perlakuan terbaik dari perlakuan lainnya yang ditunjukkan oleh daya berkecambah (96, 66%), kecepatan berkecambah (39, 09%/etmal), waktu berkecambah (25, 78 hari), panjang radikula kecambah (12, 35 cm), panjang plumula kecambah (17, 27 cm), dan berat kering kecambah (3, 71 g).

Saran

Perlunya dilakukan penelitian selanjutnya yang membandingkan antara teknik pematihan dormansi benih pala yang sering digunakan oleh petani dengan teknik pematihan dormansi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguno, S. 2000. *Pengaruh Skarifikasi Kimia dan Matriconditioning terhadap Pematihan Dormansi dan Perkecambahan Benih Palem Irian* (Ptychosperma marcarthurii H. Wendl.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Child, R. 1984. *Coconuts*. Longmans, Green and CO Ltd. London. P:215.
- Deputi Menegristek RI. 2000. *Pala*. <http://www.ristek.go.id> .Diakses tanggal 21 September 2014.
- Dien, H.K.P. (1986). *Pengaruh Beberapa Cara Ekstraksi dan Perlakuan Pendahuluan terhadap Daya Berkecambah Benih Rotan Manau* (Calamus manna MIQ). (Laporan Uji Coba No. 5). Bogor : Balai Teknologi Perbenihan.
- Dinas Perkebunan Sulteng, 2012. *Perkembangan Luas Tanaman Menghasilkan & Luas Areal Tanaman Perkebunan*. <http://perkebunan.sulteng.com/data/perkembangan-luas-tanaman-menghasilkan-luas-areal-tanaman-perkebunan/> .Diakses tanggal 25 Oktober 2014.
- Gardner FP, RB. Pearce, and RL. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Morel GM. 1974. *Cloral multiplication of orchid*. In C.L. Withner (ed.). *The Orchid Scientific Studies*. Wiley-Interscience Publication. John Wiley and Sons, NewYork. 169-122, dalam Bey, Y., W., Syafii, dan Sutrisna, 2006. Pengaruh pemberian giberelin (GA3) dan air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji anggrek bulan (Phalaenopsis amabilis BL) secara in vitro. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau. Jurnal Biogenesis Vol. 2(2):41-46. <http://ejournal.unri.ac.id>. ISSN : 1829-5460
- Mugnisjah, Q.W. dan A.Setiawan,1995. *Produksi Benih*. Bumi Aksara dan Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Jakarta.
- Sadjad, S., S. Murniati, Ilyas, 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih*. PT Grasindo. Jakarta. Seed Center. Denmark.

- Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Diterjemahkan oleh Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan. PT Gramedia. Jakarta. 530 hlm.
- Soedjono, S dan K.Suskandari, 1996. *Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan Protokorm Anggrek Dendrobium* Jayakarta. Jurnal Hortikultura. Vol 6: 242-248h.
- Sutopo, L., 2002. *Teknologi Benih* (Edisi Revisi). Fakultas Pertanian UNBRAW. PT Raja Grafindo persrsada, xvi, 238 hlm:21 cm.
- Tohari, 2002. *Sistem Pertanaman Ganda: Suatu Strategi Agronomi Adaptif Daerah Tropik Basah*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Faperta. UGM
- Widhityarini, D. Mw. Suryadi, A .Purwantoro,. 2011. *Pematahan Dormansi Benih Tanjung Dengan Skarifikasi Dan Perendaman Kalium Nitrat*.
- Widyawati, N., Tohari, P. Yudono, dan I. Soemardi. 2009. *Permeabilitas dan perkecambahan benih aren (Arenga pinnata (Wurmb.) Merr.)*. Jurnal Agronomi Indonesia 37 (2) : 152 – 158.